

Keysight Technologies

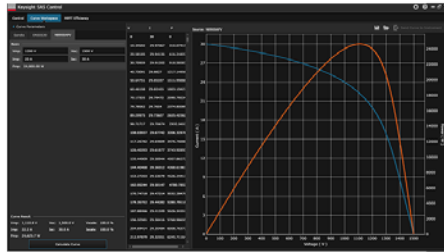
光伏 / 太陽能陣列模擬解決方案

N8937APV (1500 V, 15 kW, 208 VAC)

N8957APV (1500 V, 15 kW, 400 VAC)

DG8901A SAS 控制軟體

與自動化 EN50530 測試



全面提昇太陽能轉換器的最大功率點追蹤演算法以及硬體的效能，以便執行 EN50530 標準相符性試測

如果您正在設計或製造電壓高達 1500 V 的光伏 (PV) 太陽能轉換器，是德科技光伏 / 太陽能模擬解決方案可協助您開發、驗證並顯著提高轉換器的最大功率點追蹤 (MPPT) 演算法以及電路的效能，並且讓您快速、輕鬆地根據歐洲 EN50530 (2010 年 4 月) 標準進行測試，以便將您的結果與競爭對手的結果進行比較。



Keysight N8957APV 光伏陣列模擬器

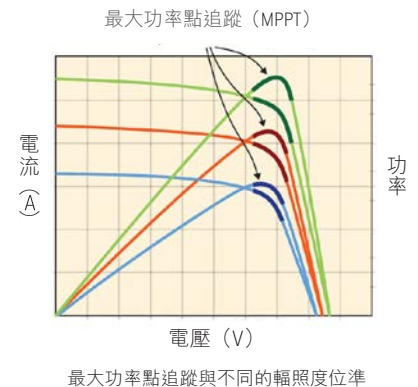
太陽能發電產業的爆炸性成長，使得太陽能轉換器測試和量測解決方案的需求節節攀升。為了使太陽能發電成本降至與市場電價相當，達成「市電平價」(Grid Parity) 而具有競爭力，其發電的效能和轉換效率已變得越來越重要。只要小幅提高發電率，就能讓太陽能發電的獲利能力大幅上揚。

您需確保您的太陽能轉換器能夠轉換太陽能陣列提供的最大功率。開發和驗證轉換器 MPPT 演算法及電路的效能，是極富挑戰性的任務。MPPT 演算法極為複雜，而且要在太陽下和所有的溫度和輻照條件下進行測試 (即便做得到)，不但非常困難，而且成本高昂又耗時。此外，隨著轉換器的功率級數持續增加，測試陣列的尺寸將變得難以管理。唯一可行的測試方法是使用可模擬真實世界條件的實驗室測試解決方案。

利用是德科技解決方案快速產生、觀察並描繪光伏 / 太陽能之 I-V 曲線

是德科技 PV 模擬解決方案包括 Keysight N8900APV 系列 PV 模擬器與 SAS 控制 / 曲線產生軟體。PV 模擬器是可自動調整範圍、可程控的直流電源，可模擬不同環境條件下 (溫度、輻照度、老化、電池技術等) 光伏陣列的輸出特性，讓您能快速、全面地測試轉換器 MPPT 演算法和轉換器效率。SAS 控制軟體可與 N8900APV 系列 PV 模擬器介接，您無需支付任何費用。此軟體讓使用者能控制 N8900APV 的輸出，並且使用 Curve Workspace 輕鬆產生、觀察太陽能 / 光伏 I-V 曲線，並將它載入儀器。將曲線下載到 N8900APV 後，使用者便可在啟用輸出後，於光伏轉換器搜尋最大功率點時進行觀察，以便洞察他們的 MPPT 演算法。

SAS 控制軟體具有自動靜態和動態 EN50530 MPPT 測試功能，可輕易地將您的轉換效率與競爭對手進行比較，以便牢牢吸引客戶的關注。您只需輸入 P_{mp} 、 V_{mp} 等測試參數，然後點擊“Start Test”，SAS 控制應用軟體可自動完成其餘的作業。一旦完成測試，SAS Control Pro 軟體可根據 EN50530 標準產生格式化報告，並提供具有所有量測資料的日誌檔。此軟體提供 30 天免費試用。在 30 天免費試用期滿後，請購買 DG8901A 以獲得 EN50530 MPPT 測試功能的永久授權。



Keysight N8937APV (208-VAC 輸入) 和 N8957APV (400-VAC 輸入) PV 陣列模擬器可協助您開發並驗證轉換器最大功率追蹤演算法和效率。藉由使用 1500-VDC 輸出和 1000-VDC 隔離電壓，PV 陣列模擬器亦可適用於新興的太陽能發電廠技術，並可測試更高的太陽能轉換器輸入電壓。您可並聯配置多個 15 kW 的儀器來實現最高 150 kW 的功率，以便測試最大串聯轉換器的全額定功率。

重要特色與優點

- 在 Control 頁籤中輕鬆查看並控制您的 N8900APV 系列 PV 模擬器
 - 執行簡單功能，例如設定電壓、電流和 OVP，以及開啟 / 關閉輸出
 - 設定儀器模式：SAS 或電源供應器
 - 查看經過編程的 I-V 和功率曲線、最大功率點，以及有效 I-V 和功率點（僅限 SAS 模式）
- 在 Curve Workspace 頁籤中快速產生並下載光伏 I-V 曲線
 - 根據 Sandia、EN50530 和是德科技專屬的 (N8900APV) 模型產生 PV 曲線
 - 選擇產生基本或進階曲線
 - 將曲線傳送到儀器之前，以圖形方式查看曲線
- 在 MPPT Efficiency 頁籤中 (30 天免費試用期滿後需升級 DG8901A) 單擊產生靜態和動態 EN50530 測試報告
 - 根據 EN50530 標準自動進行測試
 - 根據 EN50530 標準自動產生格式化報告
 - 具有所有量測資料的完整日誌檔

使用多種模擬模式產生 SAS 特性

Keysight N8937/57APV 具有兩種太陽能陣列模擬 (SAS) 操作模式：曲線模式讓 PV 陣列模擬器可快速產生數學曲線；表格模式則允許您輸入多達 1024 個點的精確 I-V 曲線。

在曲線模式中，輸出 I-V 特性遵循太陽能陣列 / 模組的指數模型。該特性由四個輸入參數所組成：

- I_{mp} - 最大功率點的電流
- I_{sc} - 陣列的短路電流
- V_{mp} - 最大功率點的電壓
- V_{oc} - 陣列的開路電壓

在表格模式中，您可指定多達 1024 個電壓 / 電流點以便產生 SAS 特性曲線，進而匹配特定的 I-V 曲線。這套直覺的 PC 型軟體讓您能快速、直接地產生和下載 SAS 特性曲線。

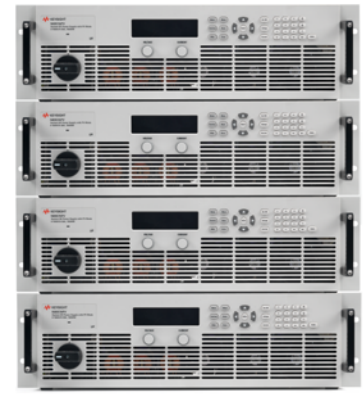


圖 3：並聯配置多個 Keysight N8937/57APV，以便在全功率（高達 150 kW）下進行測試

您還可將 Keysight N8937/57APV PV 陣列模擬器，當作傳統的自動調整範圍單輸出電源供應器使用，讓您在實驗室和生產區域中靈活地運用這些電源供應器。詳細資訊請參閱以下頁面。

您的 PV 陣列模擬器同時也是自動調整範圍系統直流電源供應器

Keysight N8937/57APV PV 陣列模擬器提供 15 kW 自動範圍調整、單組輸出，以及可控的直流電源，適用於以適中價格獲得合適效能的 ATE 應用。自動範圍調整輸出特性可在整個功率範圍內，提供各種不同的電壓和電流組合，讓使用者能獲得前所未有的靈活性。這些具有「矩形」或傳統輸出特性的電源供應器只能在一種電壓和電流組合中提供全功率。只要一個電源供應器，便能勝任多個電源的工作，是一款多合一的電源供應器！

Keysight N8937/57APV PV 陣列模擬器系列提供穩定的輸出功率、內建電壓和電流量測功能，並可在高達 1500 V 和高達 30 A 的範圍內，自動調整輸出電壓和電流。這些電源供應器提供許多現成可用的系統集成（例如多標準 I/O 介面），以便簡化和加快測試系統開發。其輕巧的 3U 設計可節省機架空間。如需更大的電源，您可輕鬆並聯多個電源供應器，以便產生高達 90 kW 的總輸出功率。內建的主從控制功能讓您能對由多個並聯電源供應器所組成的「單一電源系統」進行程控，而不必單獨對每個電源供應器進行程控。

自動範圍調節輸出，可完成需多部電源供應器才能辦到的任務

Keysight N8937/57APV PV 陣列模擬器比傳統的「矩形」輸出範圍電源供應器更為靈活，其自動範圍調整輸出特性能夠擴展功率曲線，因此使用者只需一個電源供應器就能獲得更多元的電壓和電流組合，就好比一台能抵多台「矩形輸出」的電源供應器。例如，1500 V、30 A、15 kW 機型可在 15 kW 功率下輸出 1500 V 電壓和 10 A 電流，或是輸出 500 V 電壓和 30 A 電流。如果是「矩形」功率輸出，其規格為 1500 V、10 A、15 kW。如果將輸出電壓調整為 500 V，則只能輸出 5 kW 的功率，而非自動範圍調整特性所支援的 15 kW 功率輸出。圖 4 和 5 顯示了此範例的圖示。

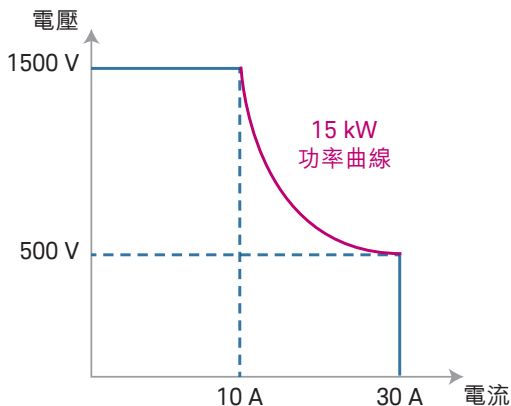


圖 4：自動調整範圍輸出特性

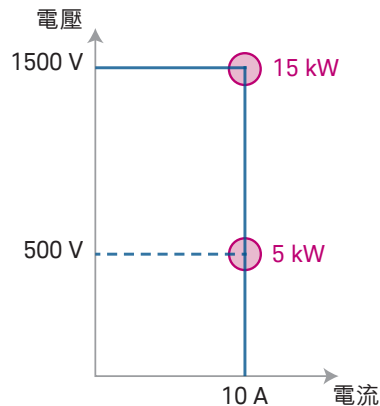


圖 5：矩形輸出特性

以您能負擔的價格，獲得切合需求的效能

- 最大 15 kW 輸出功率
- 可輸出高達 1500 V 的電壓和高達 30 A 的電流
- 支援 208 和 400 VAC 輸入
- 輕鬆並聯多個電源供應器，配置成功率可高達 150 kW 的「單一」電源供應器
- 內建的電壓與電流量測功能
- 高功率密度，可在 3U 機箱中提供 15 kW 的功率 (5.25 吋 / 13.34 公分)
- 完整的電壓、電流過載和溫度過高保護功能
- LAN (LXI Core)、USB、GPIB 和類比介面為標準配備



自動調整輸出範圍，就像同時擁有多部電源供應器

簡易的面板操作

藉由使用面板控制功能，您可透過完整的功能選單系統全面存取 Keysight N8937/57APV PV 陣列模擬器的所有功能（注意：您不能從前面板程控 SAS 表格點）。您可使用電壓和電流旋鈕或是直接使用鍵盤輸入設定值。同時您還可設定保護設定、開機狀態及其它功能。螢幕中將同時顯示輸出電壓、電流和功率，PV 陣列模擬器狀態和操作模式則顯示在螢幕底部。此外，您可以鎖住前面板控制，以防參數不慎被改變。

保護待測物

為避免您的裝置受損，Keysight N8937/57APV PV 陣列模擬器具有溫度過高、電流過大（OCP）和電壓過高（OVP）等保護機制，可在超出邊限設定時立刻切斷電源供應器輸出。

簡化系統連接

Keysight N8937/57APV PV 陣列模擬器配備 GPIB、Ethernet/LAN、USB 2.0 和類比介面，讓您能隨時靈活運用各種 I/O 介面，並保障未來的測試配置彈性。由於這些介面都是標配，您不必擔心應當選擇哪一種正確的介面。PV 陣列模擬器完全符合 LXI Core 規格。

遠端存取與控制

內建的 Web 伺服器讓您能透過標準瀏覽器從遠端存取和控制儀器，如此靈活的遠端控制能力已超越 LXI 規範，方便您隨時隨地透過網路監視和控制儀器。您還可使用網路瀏覽器，從遠端進行設定、監視與操作。

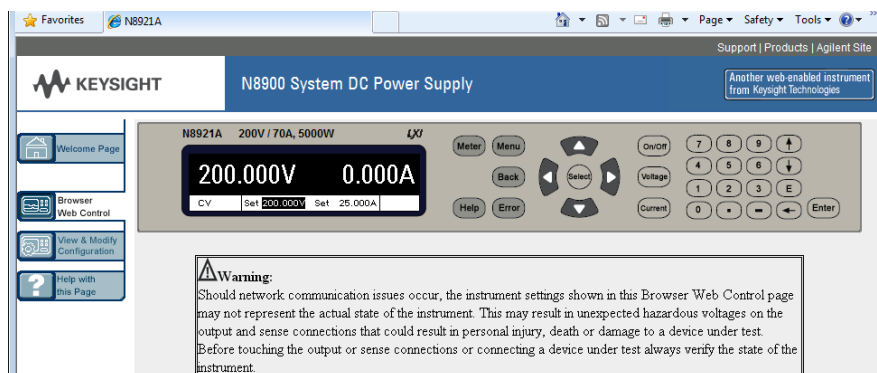


圖 6：用於遠端存取和儀器控制的 Web 圖形操作介面

輕鬆進行系統整合與配置

為簡化系統開發，PV 陣列模擬器提供標配的 IVI-COM 驅動程式，並支援易用的 SCPI（可程控儀器標準指令）。

需要更大功率？我們有您需要的產品。

快速建立主從配置，讓您能獲得更大的總輸出功率，PV 陣列模擬器讓您能以極大的靈活性，輕鬆並聯多達十個相同的機型，以獲得更大的輸出電流和功率。所有並聯的電源供應器可像「單一」設備一樣運作，如第 6 頁圖 7 所示。不過我們不建議將多台電源供應器串聯使用。

類比程控與監視

您可使用 0 V 至 5 V 或 0 V 至 10 V 的類比電壓信號，每個信號對應到 0 到 100% 全刻度，在 0 到最高刻度的範圍內，對輸出電壓和電流進行程控。也可相同的方式監視量測所得的輸出電壓和電流。

交流輸入

您可選擇使用 Keysight N8937APV 提供 208 VAC 輸入，或是使用 N8957APV 提供 400 VAC 輸入。如此一來，世界各地都可採用 PV 陣列模擬器。美洲和日本等地區請選擇 208 VAC，歐洲和包括中國在內的亞洲等地區請選擇 400 VAC。

效能規格

大於在 2% 額定電壓和大於 1% 額定電流的所有規格

N8937APV / N8957APV	
額定直流輸出	
電壓	1500 V
電流	30 A
功率	15 kW
輸出電壓漣波和雜訊	
CV p-p ¹	2400 mV
CV rms ²	400 mV
負載效應（從 0% 到 100% 滿載的變化）	
電壓	750 mV
電流	53 mA / 45 mA
程控準確度（23 °C ± 5 °C）	
電壓	≤ 1.5 V
電流	≤ 60 mA
量測準確度（23 °C ± 5 °C）	
電壓	≤ 1.5 V
電流	≤ 60 mA
負載暫態恢復時間（負載從額定輸出電流的 10% 變成 90% 時，輸出電壓回復到額定輸出的 1% 以內所需的時間）	
時間	≤ 1.5 ms

1. 20 Hz 至 20 MHz

2. 20 Hz 至 300 kHz



圖 7：透過並聯運作提供更大的功率（不包括電纜）

補充特性 (典型值)

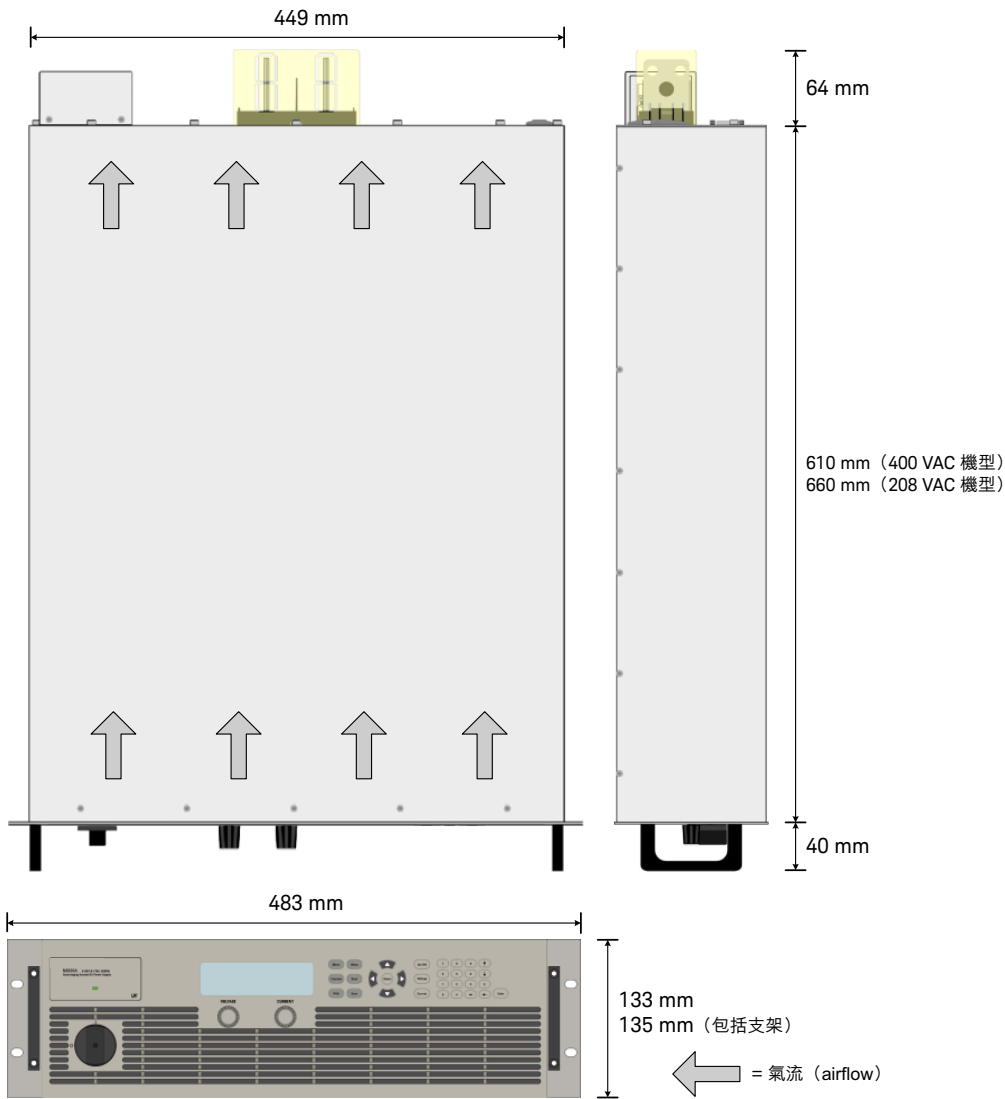
N8937APV / N8957APV	
輸出響應時間：從總電壓偏移 10% 至 90% 或從 90% 至 10% 的時間	
上調，滿載 ¹	≤ 30 ms
下調，滿載 ¹	≤ 80 ms
下調，無負載	≤ 10 s
指令響應時間	
	< 25 ms
遠端感測補償	
電壓 / 負載導線	30 V
過壓安全保護	
範圍	0 - 1650 V
電源效應 (交流額定輸入的 ± 10%)	
電壓	300 mV
電流	15 mA
輸出電流漣波和雜訊	
CC rms	26 mA
程控解析度	
電壓	61 mV
電流	2 mA
量測解析度	
電壓	61 mV
電流	2 mA
輸出端子絕緣	
正極端子	+ 1500 V
負極端子	± 1000 V
噪音聲明 (Acoustic noise declaration)	
閒置風扇轉速	56 dBA / 52 dBA
最大風扇轉速	79 dBA / 73 dBA
N8937APV (208-VAC 輸入)	
輸入電壓 (標稱值)	208 VAC
輸入範圍	Nominal (標稱值) ± 10%
頻率	45 - 65 Hz
相位	三相
輸入電流	3 x 56 A
湧入電流 (Inrush current)	97 A
效率	91%
N8957APV (400-VAC 輸入)	
輸入電壓 (標稱值)	400 VAC
輸入範圍	Nominal (標稱值) ± 10%
頻率	45 - 65 Hz
相位	三相
輸入電流	3 x 28 A
湧入電流 (Inrush current)	49 A
功率因數	> 0.99
效率	93%

1. 為了確保輸出響應時間，全負載發生在全範圍輸出電壓上，最大輸出電流是在全輸出電壓上提供

補充特性（典型值）：所有型號

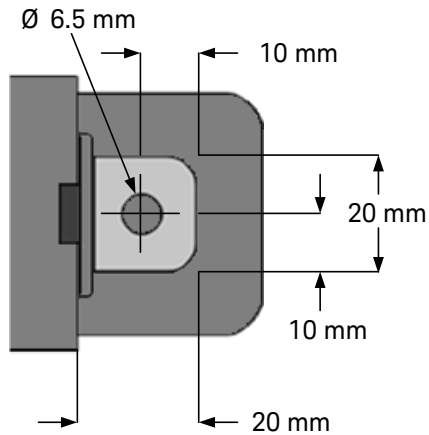
補充特性	
類比程控能力	
輸入範圍	可選擇：0V 至 5V 或 0V 至 10V
準確度	準確度規格 + 0.2% 額定值
輸入阻抗	150 k Ω
參考：	接地
溫度係數：（經過 30 分鐘暖機）	
電壓	50 PPM/ $^{\circ}$ C 額定輸出電壓
電流	50 PPM/ $^{\circ}$ C 額定輸出電流
不建議使用串聯方式運作	
並聯運作	
主從方式	是
可儲存狀態的永久性記憶體	10 個記憶體位置
介面功能	
GPIB、USB 2.0、10/100 LAN	SCPI - 1993、IEEE 488.2 相容型介面
LXI 相符性	符合 LXI Core 2011 標準
環境條件	
環境	室內使用，安裝類別 II（AC 輸入），污染等級 2
操作溫度	0 $^{\circ}$ C 至 45 $^{\circ}$ C
存放溫度	-20 $^{\circ}$ C 至 70 $^{\circ}$ C
操作濕度	80%
存放濕度	80%
海拔高度	2000 公尺
內建網頁瀏覽器	需使用 Internet Explorer 7+ 或 Firefox 另外還需要 Java 外掛程式和 Java Runtime 環境
符合的法規	
EMC	<ul style="list-style-type: none"> - 符合歐洲量測產品 EMC Directive 規範 - 符合澳洲標準，已取得 C-Tick 標章 - 符合加拿大 ICES-001 標準
安規	<ul style="list-style-type: none"> - 符合歐洲低電壓指令（European Low Voltage Directive），已取得 CE 標章 - 符合美國和加拿大安規 - 不適用於 IT 產業使用的主電源系統（IT mains supply systems）
<p>此產品的標準相符性聲明可至以下網站下載： 請至 www.keysight.com/go/conformity，並且在搜尋欄位中輸入您的儀器型號。</p>	

外觀圖示



產品重量	
N8937APV (208-VAC)	35.2 公斤 (77.4 磅)
N8957APV (400-VAC)	31.8 公斤 (70 磅)

直流輸出端子 (Bus-Bar) 細節



可用的 N8900APV 機型

型號	最大電壓 (V)	電流 (A) @ 最大電壓 ¹	電壓 (V) @ 最大電流 ¹	最大電流 (A)	最大功率 (W)	交流輸入電壓 (VAC)
N8937APV	1500	10.0	500.0	30	15000	208
N8957APV	1500	10.0	500.0	30	15000	400



圖 8 : N8937APV 系統直流電源供應器，具 PV 模式

SAS 控制軟體

產品 / 型號	說明
SAS 控制軟體	請至 www.keysight.com/find/SasControlSoftware 網站下載
DG8901A	SAS Control Pro 授權，可自動執行靜態和動態 EN50530 測試

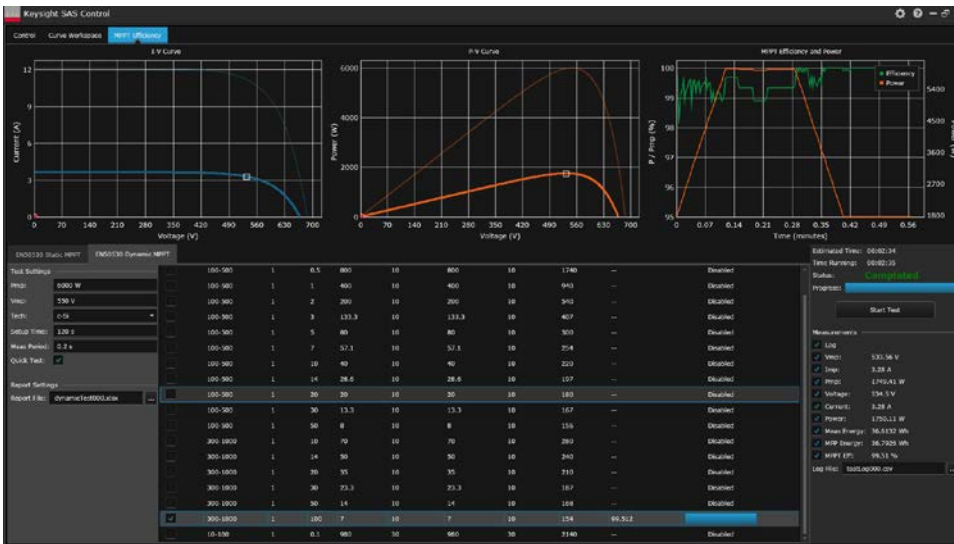


圖 9 : SAS Control 軟體可執行動態 EN50530 MPPT 測試

1. Keysight N8937/57APV PV 陣列模擬器可當作自動調整範圍電源供應器使用。「最大電壓時的電流」和「最大電流時的電壓」顯示了使用自動範圍調整功能可能實現的全部電壓和電流組合。

選項

無

交流輸入電壓

使用儀器時，如需下列交流輸入電壓：

- 208、220、230 或 240 VAC，± 10%，請選擇 N8937APV
- 400 VAC ± 10%，請選擇 N8957APV

配件

您可將 N8937APV 和 N8957APV，安裝於專為大功率應用而設計的選配 N8900 系列機架系統中。

- N89202A：208-VAC 輸入
- N89402A：400-VAC 輸入

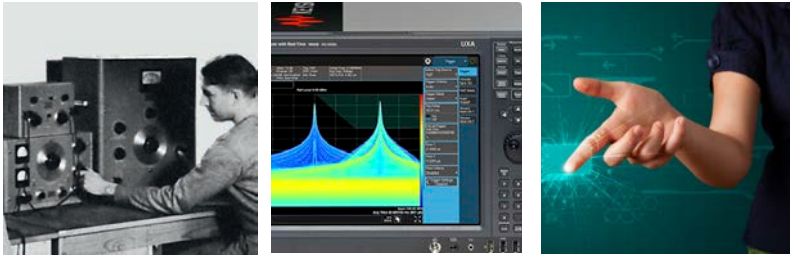
選擇多達六個 N8937/57APV 電源供應器，以滿足您的應用的功率需求。

電源線和端子（插頭）

由於全球各地使用的電源線和電力法規各不相同，N8937/57APV PV 陣列模擬器不提供電源線或端子。您可依據使用 PV 陣列模擬器的國家或地區所施行的法令，來挑選合適的電源線和端子。

演進

是德科技獨一無二的硬體、軟體，支援及專家組合，可協助您拓展全新的局面。
讓我們是帶動前瞻技術不斷演進的推手。



薪火相傳 - 惠普將火炬傳給安捷倫，再由安捷倫交棒給是德科技



myKeysight
www.keysight.com/find/mykeysight
透過個人化頁面查看與您息息相關的資訊。

Keysight Infoline
是德科技 Infoline 網站
www.keysight.com/find/service
Keysight Infoline 網站可協助您更有效率地管理儀器資訊。您可隨時上網查看貴公司的儀器報表和電子資料庫。

KEYSIGHT SERVICES
是德科技服務
www.keysight.com/find/service
是德科技擁有領先業界且陣容堅強的專業人員、量測程序和測試工具，可提供一應俱全的設計、測試和量測服務。如此一來，我們協助您部署新技術，並改善量測程序，以便降低成本。

三年保固
www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty
除了享有卓越的產品規格外，您還可獲得與眾不同的產品擁有體驗。是德科技是全球所有量測儀器廠商中，唯一保證所有儀器皆享 3 年保固的廠商。此外，是德科技針對所有配件、校驗裝置、系統和客製化產品，提供完整的 1 年保固。



是德科技保固保證方案
www.keysight.com/find/AssurancePlans
是德科技提供長達十年保固，以避免任何意外的維修費用，確保儀器能夠在規格範圍內運作，讓您能永遠信賴儀器提供的量測準確度。



是德科技銷售夥伴
www.keysight.com/find/channelpartners
兩全其美：是德科技專業的量測技術與齊備的產品，搭配是德科技銷售夥伴的服務與彈性價格。

www.keysight.com/find/N8937APV
www.keysight.com/find/N8957APV

有關是德科技電子量測產品、應用及服務的詳細資訊，可查詢我們的網站或來電洽詢

聯絡窗口查詢：
www.keysight.com.tw/find/contactus

台灣是德科技網站：
www.keysight.com.tw

台灣是德科技股份有限公司

免費客服專線：0800-047-866

104 台北市復興南路一段 2 號 7 樓
電話：(02) 8772-5888

324 桃園市平鎮區高雙路 20 號
電話：(03) 492-9666

802 高雄市四維三路 6 號 25 樓之 1
電話：(07) 535-5035



www.keysight.com/go/quality
是德科技 -
DEKRA Certified ISO 9001:2015
品質管理系統。

本文件中的產品規格及說明如有修改，恕不另行通知。

© Keysight Technologies, 2015 - 2016
Published in USA, August 24, 2016
中文版：5992-0999ZHA
www.keysight.com.tw